

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月 4日
Date of Application:

出願番号 特願2003-026608
Application Number:

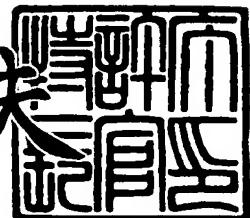
[ST. 10/C] : [JP2003-026608]

出願人 日立化成工業株式会社
Applicant(s): 株式会社デンソー

2004年 2月 17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J6144

【提出日】 平成15年 2月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01R 43/12
H01R 39/26

【発明者】

【住所又は居所】 福島県双葉郡浪江町大字川添字中上ノ原 161
浪江日立化成工業株式会社内

【氏名】 小林 輝雄

【発明者】

【住所又は居所】 福島県双葉郡浪江町大字川添字中上ノ原 161
浪江日立化成工業株式会社内

【氏名】 河村 洋明

【発明者】

【住所又は居所】 福島県双葉郡浪江町大字川添字中上ノ原 161
浪江日立化成工業株式会社内

【氏名】 山下 信行

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
株式会社 デンソー内

【氏名】 犬飼 恭司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
株式会社 デンソー内

【氏名】 村上 洋一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

株式会社 デンソー内

【氏名】 新見 正巳

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

株式会社 デンソー内

【氏名】 若原 康行

【特許出願人】

【識別番号】 000004455

【氏名又は名称】 日立化成工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社 デンソー

【代理人】

【識別番号】 100074631

【弁理士】

【氏名又は名称】 高田 幸彦

【電話番号】 0294-24-4406

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033123

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9308360

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 積層ブラシ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

銅及び黒鉛を主成分とし、これに固体潤滑剤を含有した銅の含有量が多い高銅量部と銅の含有量が少ない低銅量部との2種類のブラシからなる積層ブラシにおいて、少なくとも高銅量部ブラシ中に亜鉛を0.1～5重量%含有し、かつ亜鉛と銅が合金を形成してなる積層ブラシ。

【請求項 2】

積層ブラシが、さらに低銅量部ブラシ中に亜鉛を0.1～3重量%含有し、かつ亜鉛と銅が合金を形成してなる請求項1記載の積層ブラシ。

【請求項 3】

積層ブラシが、さらに高銅量部ブラシ中にマンガン及び／又はニッケルを0.1～3重量%含有してなる請求項1又は2記載の積層ブラシ。

【請求項 4】

積層ブラシが、さらに低銅量部ブラシ中にマンガン及び／又はニッケルを0.1～3重量%含有してなる請求項1、2又は3記載の積層ブラシ。

【請求項 5】

高銅量部ブラシが、高銅量部ブラシ中に銅を30～80重量%含み、低銅量部ブラシが、低銅量部ブラシ中に銅を10～45重量%未満含むものである請求項1、2、3又は4記載の積層ブラシ。

【請求項 6】

銅および黒鉛を主成分とし、これに固体潤滑剤を含有した銅の含有量が多い高銅量部と銅の含有量が少ない低銅量部との少なくとも2種類のブラシからなる積層ブラシにおいて、積層ブラシの高電流サイクル試験が直径80mm(Φ)の銅リングを有する試験機を用いて、電流密度140A/cm²、ブラシ加圧力7N、回転数0～7000min⁻¹の繰り返し運転で、積層ブラシとリング間の電圧値を測定したものを電圧降下とし、初期と6時間試験後の変化値を電圧値とし、また、自動車用スタータモータの実機耐久試験が1.8リットルガソリンエン

ジンに1.4 kWスタータモータを取付けて、1万サイクル（2秒ON、28秒OFFの繰り返し）で運転し、試験前寸法に対する試験後の寸法の差から整流子摩耗を算出したときに、電圧降下が0.30-0.65 (V)、電圧降下の変化値が0.01-0.15 (V)で、かつ整流子摩耗が8-190 (μ m) の範囲いずれかにあることを特徴とする積層ブラシ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、直流電動機などに使用される回転電機用積層ブラシ、例えば、自動車のスタータ電動機に使用される積層ブラシに関する。

【0002】

【従来の技術】

最近の直流電動機は、高速、高電流密度化を行って小型軽量化を図っている。しかし、この種の電動機は、整流性能、出力特性等の低下が大きく、またブラシ摩耗も多くなり、耐久性が短くなっているのが現状である。これらを解決するためには、ブラシ素材の性能向上だけでは限界があるため、ブラシの構造を工夫して対応している。その一つとしてブラシ単体の形態から積層ブラシで解決している（特許文献1参照）。

【0003】

積層ブラシは、ブラシを2分割又は3分割にして、短絡電流の抑制及び整流子に対し、入口側に比較して出口側抵抗を大きくすることで整流改善を行うことができる。

しかし、積層ブラシにおいても電動機を長時間運転していると整流子表面が黒化して、時間の経過に従って火花を抑制できなくなるばかりでなく、その火花によって整流子に凹凸が発生してブラシの摩耗が増大し、耐久性に影響を受ける。

【0004】

また、自動車の電動機用ブラシは、耐久性、耐摩耗性、耐蝕性、電気損等が小さい事が要求され、しかも機内の温度が高く、ブラシ比抵抗が高いと温度も高温度になるため、低抵抗化を目的に銅粉、黒鉛、鉛、二硫化モリブデン、ノボラッ

ク型フェノール樹脂、フルフラール樹脂等を含む金属黒鉛質ブラシが用いられている（特許文献2参照）。

【0005】

さらに、自動車の電動機用ブラシには、銅粉を多く含有したブラシがあるが、このようなブラシは高温、高湿になると銅が酸化して抵抗が大きくなり、電気損が増大して電動機の性能が低下（出力低下）するなどの問題が発生する。その対応策として鉛又は酸化鉛を添加したものが考案されている（特許文献3参照）。

【0006】

【特許文献1】

特公平06-007505号公報（第1～3頁、第1～2図）

【特許文献2】

特開平07-213022号公報（第1～5頁）

【特許文献3】

特公昭58-029586号公報（第1～3頁）

【0007】

ところが、添加剤として用いる鉛又は酸化鉛は有害であり、環境面から使用禁止となってきている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、鉛などの有害物質を用いることなく、電動機性能の低下を防止し、かつブラシの機械、電気火花による摩耗を低減して、耐久性に優れた積層ブラシを提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、次のものに関する。

1. 銅及び黒鉛を主成分とし、これに固体潤滑剤を含有した銅の含有量が多い高銅量部と銅の含有量が少ない低銅量部との2種類のブラシからなる積層ブラシにおいて、少なくとも高銅量部ブラシ中に亜鉛を0.1～5重量%含有し、かつ亜鉛と銅が合金を形成してなる積層ブラシ。

2. 積層ブラシが、さらに低銅量部ブラシ中に亜鉛を0.1～3重量%含有し、かつ亜鉛と銅が合金を形成してなる項1記載の積層ブラシ。
3. 積層ブラシが、さらに高銅量部ブラシ中にマンガン及び／又はニッケルを0.1～3重量%含有してなる項2記載の積層ブラシ。
4. 積層ブラシが、さらに低銅量部ブラシ中にマンガン及び／又はニッケルを0.1～3重量%含有してなる項3記載の積層ブラシ。
5. 高銅量部ブラシが、高銅量部ブラシ中に銅を30～80重量%含み、低銅量部ブラシが、低銅量部ブラシ中に銅を10～45重量%未満含むものである項1、2、3又は4記載の積層ブラシ。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の積層ブラシは、図1に示すように高銅量部ブラシ2及び低銅量部ブラシ3の他にリード4線から構成され、使用するときは高銅量部ブラシ2を整流子の回転方向Nの入口側に、そして低銅量部ブラシ3を整流子の回転方向Nの出口側に設置することにより、火花による整流子表面の黒化皮膜の生成を低減して均一で黒化のない良好な皮膜を長時間できるようにして整流改善を行ったものである。なお、図1において1は積層ブラシである。

【0011】

本発明において、固体潤滑剤としては、二硫化モリブデン、二硫化タンゲステン等が用いられ、これらの含有量は、高銅量部ブラシ及び低銅量部ブラシ中に1～5重量%が好ましく、2～4重量%がさらに好ましい。

【0012】

また、高銅量部ブラシ中に含有する亜鉛の量は、高銅量部ブラシ中に0.1～5重量%、好ましくは0.3～4重量%、さらに好ましくは0.5～3.5重量%の範囲とされ、0.1重量%未満であると出力低下が大きく、5重量%を超えるとブラシの寿命が短く、整流子の摩耗が増加する。

【0013】

本発明の実施例になる積層ブラシは、銅及び黒鉛を主成分として、銅の含有量が多い高銅量部と銅の含有量が少ない低銅量部との2種類のブラシからなる積層

ブラシにおいて、少なくとも高銅量部ブラシ中に亜鉛を0.1～5重量%含有し、かつ亜鉛と銅が合金を形成しているが、本発明の実施例においてはさらに必要に応じて低銅量部ブラシ中に亜鉛が添加される。添加される亜鉛の量は、低銅量部ブラシ中に0.1～3重量%が好ましく、0.2～2.5重量%がより好ましく、0.5～2重量%がさらに好ましい。

【0014】

また、本発明の実施例になる積層ブラシは、銅の含有量によって高銅量部ブラシ及び低銅量部ブラシとしているが、このうち高銅量部ブラシ中に占める銅の割合は、高銅量部ブラシ中に30～80重量%が好ましく、45～65重量%がさらに好ましい。一方、低銅量部ブラシ中に占める銅の割合は、低銅量部ブラシ中に10～45重量%が好ましく、15～40重量%がさらに好ましい。

【0015】

上記の高銅量部ブラシ及び低銅量部ブラシには、上記成分の他に必要に応じて寿命及び出力を向上させる点でマンガン、ニッケル等が添加される。マンガン、ニッケル等は一種で用いてもよく、二種以上混合して用いてもよい。マンガン、ニッケル等の含有量は、高銅量部ブラシ及び低銅量部ブラシのいずれも、それぞれのブラシ中に0.1～3重量%が好ましく、0.3～2重量%がさらに好ましい。なお、マンガン、ニッケル等は他の金属との混合粉、例えばCu-Mn、Cu-Mn-Fe、Cu-Ni、Ag-Ni等の混合粉を用いても差し支えない。

【0016】

高銅量部ブラシ及び低銅量部ブラシの主成分となる銅は、出力向上及び機械的強度向上の点で平均粒径が70μm以下の電解銅粉を用いることが好ましい。また黒鉛は、結晶がよく発達した潤滑性のよい天然黒鉛を用いることが好ましい。黒鉛の粒径についても特に制限はないが、通常平均粒径が30～200μm程度の粒径のものを用いることが好ましい。なお、本発明の実施例において、平均粒径はレーザー回折法による一般的な粒度分布測定法で定めた方法で求めた。

【0017】

積層ブラシは、高銅量部ブラシ及び低銅量部ブラシを得るために上記に示す各々の材料を所定量秤量し、混合機で均一に混合して高銅量部混合粉及び低銅量部

混合粉を得た後、成形金型の所定の位置に前記の混合粉を別々に充填し、200～600 MPaの圧力で成形し、その後還元雰囲気中で焼結し、次いで所定の寸法に機械加工して得られる。なお、亜鉛と銅は上記の焼結の過程で合金を形成する。

【0018】

【実施例】

以下、本発明の実施例を説明する。

実施例 1～3

平均粒径が $30\text{ }\mu\text{m}$ の電解銅粉（福田金属箔粉工業（株）製、商品名CE-25）及び平均粒径が $30\text{ }\mu\text{m}$ の亜鉛を表1に示す割合に秤量し、混合機で10分間一次混合した。

【0019】

上記とは別に、平均粒径が $30\text{ }\mu\text{m}$ の天然黒鉛（日本黒鉛工業（株）製、商品名CB-150）80重量%及びフェノール樹脂（日立化成工業（株）製、商品名VP11N）20重量%を混練、乾燥、粉碎して平均粒径が $150\text{ }\mu\text{m}$ の樹脂混合黒鉛粉を得た。その後、上記で得た10分間一次混合粉、樹脂混合黒鉛粉及び平均粒径が $5\text{ }\mu\text{m}$ の二硫化モリブデンを表1に示す割合に秤量し、これらを混合機で1時間二次混合して高銅量部混合粉を得た。

【0020】

一方、上記で用いた電解銅粉、樹脂混合黒鉛粉及び二硫化モリブデンを表1に示す割合に秤量し、これらを混合機で1時間混合して低銅量部混合粉を得た。

なお、表1において黒鉛の配合量は、フェノール樹脂を除いた天然黒鉛の配合量である（以下の実施例及び比較例についても同様である）。

【0021】

次に、所望するブラシの形状に合わせ、粉体成形金型に上記で得た高銅量部混合粉及び低銅量部混合粉を所定の位置に別々に充填し、さらに所定の位置にリード線を設置した後392 MPaの圧力で成形し、還元性雰囲気中で $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ まで3時間で昇温し、 $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ で1時間焼結した。次いで高銅量部ブラシが $16\text{ mm}\times 15\text{ mm}\times$ 厚さ 5 mm 及び低銅量部ブラシが $16\text{ mm}\times 15\text{ mm}\times$ 厚さ 2 mm

の寸法になるように外形を機械加工して 16 mm × 15 mm × 厚さ 7 mm の積層ブラシを得た（以下の実施例及び比較例についても同様の寸法の積層ブラシを得た）。

【0022】

実施例 4～6

実施例 1～3 と同様の工程を経て高銅量部混合粉を得た。

一方、実施例 1～3 で用いた電解銅粉及び亜鉛を表 1 に示す割合に秤量し、混合機で 10 分間一次混合した。その後、一次混合粉、実施例 1～3 で得た樹脂混合黒鉛粉及び実施例 1～3 で用いた二硫化モリブデンを表 1 に示す割合に秤量し、これらを混合機で 1 時間二次混合して低銅量部混合粉を得た。

以下、実施例 1～3 と同様の工程を経て積層ブラシを得た。

【0023】

実施例 7～10

実施例 1～3 で用いた電解銅粉及び亜鉛を表 1 に示す割合に秤量し、混合機で 10 分間一次混合した。その後、一次混合粉、実施例 1～3 で得た樹脂混合黒鉛粉及び実施例 1～3 で用いた二硫化モリブデン並びに平均粒径が 40 μm のマンガン粉を表 1 に示す割合に秤量し、これらを混合機で 1 時間二次混合して高銅量部混合粉を得た。

一方、実施例 4～6 と同様の工程を経て低銅量部混合粉を得た。

以下、実施例 1～3 と同様の工程を経て積層ブラシを得た。

【0024】

実施例 11～13

実施例 1～3 で用いた電解銅粉及び亜鉛を表 1 に示す割合に秤量し、混合機で 10 分間一次混合した。その後、一次混合粉、実施例 1～3 で得た樹脂混合黒鉛粉及び実施例 1～3 で用いた二硫化モリブデン並びに平均粒径が 30 μm のニッケル粉を表 1 に示す割合に秤量し、これらを混合機で 1 時間二次混合して高銅量部混合粉を得た。

一方、実施例 4～6 と同様の工程を経て低銅量部混合粉を得た。

以下、実施例 1～3 と同様の工程を経て積層ブラシを得た。

【0025】**実施例14～15**

実施例7～10と同様の工程を経て高銅量部混合粉を得た。

一方、実施例1～3で用いた電解銅粉及び亜鉛を表1に示す割合に秤量し、混合機で10分間一次混合した。その後、一次混合粉、実施例1～3で得た樹脂混合黒鉛粉、実施例1～3で用いた二硫化モリブデン及び実施例7～10で用いたマンガン粉を表1に示す割合に秤量し、これらを混合機で1時間二次混合して低銅量部混合粉を得た。

以下、実施例1～3と同様の工程を経て積層ブラシを得た。

【0026】**比較例1**

実施例1～3で用いた電解銅粉、実施例1～3で得た樹脂混合黒鉛粉及び実施例1～3で用いた二硫化モリブデン並びに鉛を表1に示すように異なる二種類の割合に秤量し、これらを混合機で1時間混合して亜鉛を含有しない高銅量部混合粉及び低銅量部混合粉を得た。

以下、実施例1～3と同様の工程を経て積層ブラシを得た。

【0027】**比較例2**

実施例1～3で用いた電解銅粉、実施例1～3で得た樹脂混合黒鉛粉及び実施例1～3で用いた二硫化モリブデンを表1に示すように異なる二種類の割合に秤量し、これらを混合機で1時間混合して亜鉛を含有しない高銅量部混合粉及び低銅量部混合粉を得た。

以下、実施例1～3と同様の工程を経て積層ブラシを得た。

【0028】**比較例3**

実施例1～3と同様の工程を経て高銅量部混合粉及び低銅量部混合粉を得た。

以下、実施例1～3と同様の工程を経て亜鉛を6重量%含有した積層ブラシを得た。

【0029】

次に、実施例1～15及び比較例1～3で得られた積層ブラシの高電流サイクル試験（電圧降下、電圧降下の変化値）と該積層ブラシを用いて自動車用スタータモータの実機耐久試験（ブラシ寿命、出力劣化率、整流子摩耗）を行った。その結果を合わせて表2に示す。なお、各々の評価は下記の通りである。

【0030】

積層ブラシの高電流サイクル試験は、直径80mm（φ）の銅リングを有する試験機を用いて、電流密度140A/cm²、ブラシ加圧力7N、回転数0～7000min⁻¹の繰返し運転において、積層ブラシとリング間の電圧値を測定したものを電圧降下とし、初期と6時間試験後の変化値を電圧降下の変化値とした。

また、自動車用スタータモータの実機耐久試験は、1.8リットルガソリンエンジンに1.4kWスタータモータを取付けて、1万サイクル（2秒ON、28秒OFFの繰返し）運転し、ブラシ寿命は、試験前寸法に対する試験後の寸法の差から算出し、出力劣化率は、上記の寿命試験前後の出力特性値の差からもとめたものを百分率で表示した値であり、整流子摩耗は、上記の寿命試験前後の摩耗の差から求めた値である。

【0031】

【表1】

表 1

	高銅量部ブ拉斯成分配分(重量%)						低銅量部ブ拉斯成分配分(重量%)					
	Cu	黒鉛	MoS ₂	Pb	Zn	Mn	Ni	黒鉛	MoS ₂	Pb	Zn	Mn
実施例1	5.9	36.8	3.2	—	1	—	—	30	65.6	4.4	—	—
実施例2	5.9	36.5	3	—	1.5	—	—	30	65.6	4.4	—	—
実施例3	5.9	35	3	—	3	—	—	30	65.6	4.4	—	—
実施例4	5.8	38.5	3	—	0.5	—	—	33	62.7	4.2	—	0.1
実施例5	5.8	38.5	3	—	0.5	—	—	33	62.3	4.2	—	0.5
実施例6	5.8	37.5	3	—	1.5	—	—	33	60.8	4.2	—	2
実施例7	5.8	36.8	3.2	—	1.5	0.5	—	30	65.4	4.4	—	0.2
実施例8	5.6	37.5	3.5	—	1.5	1.5	—	35	60.5	3	—	1.5
実施例9	5.6	36	3.5	—	1.5	3	—	35	61.5	3	—	0.5
実施例10	5.6	37.5	3.5	—	1.5	1.5	—	35	59	3	—	3
実施例11	6.0	35.8	3.2	—	0.5	—	0.5	33	62.6	4.2	—	0.2
実施例12	5.8	37.3	3.2	—	1	—	0.5	30	65.4	4.4	—	0.2
実施例13	5.8	36.8	3.2	—	1.5	—	0.5	30	65.4	4.4	—	0.2
実施例14	5.8	37	3	—	1.5	0.5	—	30	65.2	4.4	—	0.2
実施例15	5.8	37	3	—	1.5	0.5	—	30	64.1	4.4	—	0.5
比較例1	5.9	36	3	2	—	—	—	30	64.6	4.4	1	—
比較例2	6.0	36.8	3.2	—	—	—	—	30	65.6	4.4	—	—
比較例3	5.9	32	3	—	6	—	—	30	65.6	4.4	—	—

【0032】

【表2】

表 2

	高電流サイクル試験		実機耐久試験		
	電圧降下 (V)	電圧降下の変化値 (V)	寿命 (万回)	出力劣化率 (%)	整流子摩耗 (μ m)
実施例 1	0. 52	0. 06	3. 0	5	12
実施例 2	0. 50	0. 08	3. 4	4	24
実施例 3	0. 45	0. 11	3. 9	7	190
実施例 4	0. 49	0. 11	3. 0	9	10
実施例 5	0. 46	0. 10	3. 2	5	8
実施例 6	0. 48	0. 07	4. 2	6	28
実施例 7	0. 60	0. 06	4. 2	5	28
実施例 8	0. 33	変化なし	5. 7	2	25
実施例 9	0. 30	0. 04	5. 0	8	90
実施例 10	0. 48	0. 07	5. 9	8	74
実施例 11	0. 46	0. 10	3. 0	5	15
実施例 12	0. 65	0. 06	3. 4	3	60
実施例 13	0. 36	0. 01	4. 9	6	60
実施例 14	0. 50	0. 03	3. 8	5	74
実施例 15	0. 54	0. 07	3. 4	7	126
比較例 1	0. 51	0. 01	3. 3	3	25
比較例 2	0. 60	0. 15	3. 0	15 (NG)	8
比較例 3	0. 47	0. 13	2. 8 (NG)	10	450 (NG)
評価判定値	—	—	3万回以上	10%以下	目標200 μ m 未満

【0033】

表2に示されるように実施例1～15の積層ブラシは、電圧降下及びその変化値が小さく、かつ比較例1の鉛を添加した従来の積層ブラシと同様にブラシ寿命及び出力劣化率に優れ、また整流子の摩耗が少なく全て評価値を満足していることが明らかである。これに対し比較例2の亜鉛を添加しない積層ブラシは、電圧降下の変化値が大きいと共に出力劣化率が15%と著しく悪く、また比較例3の高銅量部ブラシ中に亜鉛を6重量%含有せしめた積層ブラシは、電圧降下の変化値が大きいと共に寿命が28000回と短く、整流子の摩耗が450 μ mと多いことが確認された。

以上のように、前述した高電流サイクル試験および実験耐久試験で求めた各種

データに関して電圧効果が、0.30-0.65(V)、電圧降下の変化値が0.01-0.15(V)で、かつ整流子摩耗が8-190(μm)の範囲のいずれかにある積層ブラシが提供される。さらに寿命試験前後の出力特性値の差から出力劣化率を求めたとき、当該出力劣化率が2-9%の範囲のいずれかにある積層ブラシが提供される。

【0034】

【発明の効果】

本発明の積層ブラシは、鉛を用いることなく、火花による整流子表面の黒化皮膜の生成を低減して電動機性能の低下を防止し、かつブラシの機械、電気火花による摩耗を低減し、耐久性に優れ、工業的に極めて好適な積層ブラシである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例になる積層ブラシの断面図である。

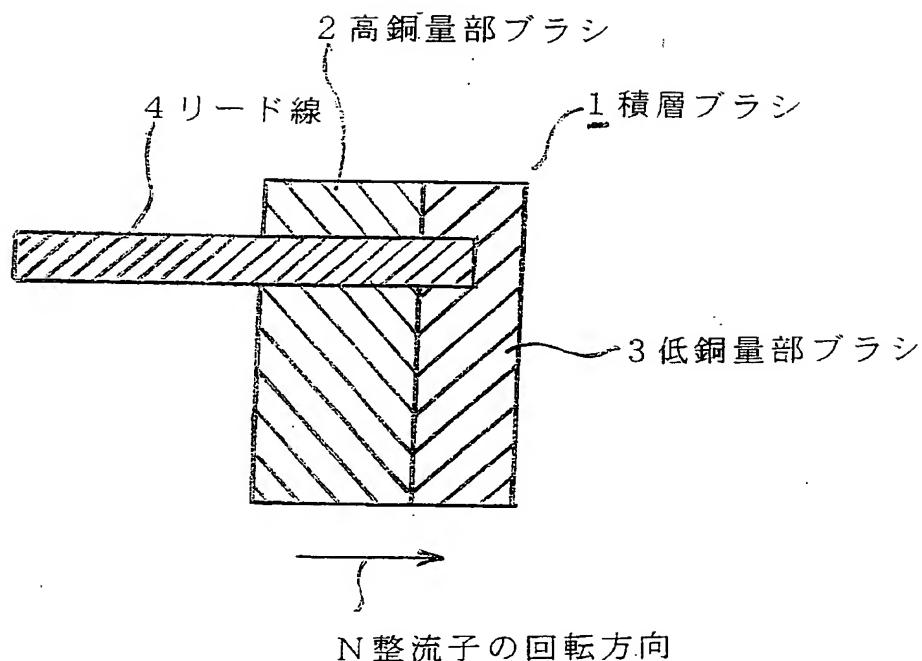
【符号の説明】

1…積層ブラシ、2…高銅量部ブラシ、3…低銅量部ブラシ、4…リード線、N…整流子の回転方向。

【書類名】 図面

【図1】

図 1



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

鉛などの有害物質を用いることなく、電動機性能の低下を防止し、かつブラシの機械、電気火花による摩耗を低減して、耐久性に優れた積層ブラシを提供する。

【解決手段】

本発明の積層ブラシは、銅及び黒鉛を主成分とし、これに固体潤滑剤を含有した銅の含有量が多い高銅量部と銅の含有量が少ない低銅量部との2種類のブラシからなる積層ブラシにおいて、少なくとも高銅量部ブラシ中に亜鉛を0.1～5重量%含有し、かつ亜鉛と銅が合金を形成して構成される。

【選択図】 図1

特願 2003-026608

出願人履歴情報

識別番号 [00004455]

1. 変更年月日 1993年 7月27日

[変更理由] 住所変更

住所 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

氏名 日立化成工業株式会社

特願 2003-026608

出願人履歴情報

識別番号 [00004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー